

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成19年3月15日(2007.3.15)

【公開番号】特開2005-192087(P2005-192087A)
 【公開日】平成17年7月14日(2005.7.14)
 【年通号数】公開・登録公報2005-027
 【出願番号】特願2003-433362(P2003-433362)
 【国際特許分類】

H 0 4 N **1/41** **(2006.01)**
G 0 6 T **9/00** **(2006.01)**
H 0 4 N **7/30** **(2006.01)**

【F I】

H 0 4 N 1/41 B
 G 0 6 T 9/00
 H 0 4 N 7/133 Z

【手続補正書】

【提出日】平成19年1月26日(2007.1.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像信号を圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、
 ウェーブレット変換により画像信号を高域成分と低域成分とに再帰的に帯域分割して複数の帯域成分の変換係数を生成出力するウェーブレット変換部と、
 目標画質を示す量子化パラメータを、合成フィルタ係数のノルムで除算して量子化ステップサイズを求める画質制御部と、
 前記量子化ステップサイズに基づいて前記変換係数を量子化する量子化部と、
 を備えることを特徴とする圧縮符号化装置。

【請求項2】

画像信号を圧縮符号化する圧縮符号化装置であって、
 ウェーブレット変換により画像信号を高域成分と低域成分とに再帰的に帯域分割して複数の帯域成分の変換係数を生成出力するウェーブレット変換部と、
 目標画質を示す量子化パラメータを、合成フィルタ係数のノルムで除算して量子化ステップサイズを求める画質制御部と、
 前記変換係数をエントロピー符号化するエントロピー符号化部と、
 前記エントロピー符号化部の出力する符号化データを、前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成し、前記符号化データの全体容量が目標符号量となるように前記符号列の一部を切り捨てることでレートを制御する符号量制御部と、
 を備えることを特徴とする圧縮符号化装置。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載の圧縮符号化装置であって、
 前記画質制御部は、合成フィルタ係数のノルムと人間の視覚特性に基づいて定められた所定の数値であるenergy weighting facotorとを乗算した値で、指定された前記量子化パラメータを除算して、人間の視覚特性を考慮した重み付けを施した前記量子化ステップサイズを求めることを特徴とする圧縮符号化装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の圧縮符号化装置であって、

前記画質制御部は、前記量子化ステップサイズが所定の数値より小さいときは、前記量子化ステップサイズが前記所定の数値以上になる 2 の累乗を乗算して得られた値を前記量子化ステップサイズとすることを特徴とする圧縮符号化装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の圧縮符号化装置であって、

前記符号量制御部は、前記符号化データを、前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成するときに、前記量子化ステップサイズが前記画質制御部において 2 の累乗を乗算して求めた値であるときは、当該量子化ステップサイズで量子化された前記符号化データを、前記 2 の累乗の指数に対応するビット数だけシフトさせることを特徴とする圧縮符号化装置。

【請求項 6】

画像信号を圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、

(a) ウェーブレット変換により画像信号を高域成分と低域成分とに再帰的に帯域分割して複数の帯域成分の変換係数を生成する工程と、
(b) 目標画質を示す量子化パラメータを、合成フィルタ係数のノルムで除算して量子化ステップサイズを求める工程と、
(c) 前記量子化ステップサイズに基づいて前記変換係数を量子化する工程と、
を備えることを特徴とする圧縮符号化方法。

【請求項 7】

画像信号を圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、

(a) ウェーブレット変換により画像信号を高域成分と低域成分とに再帰的に帯域分割して複数の帯域成分の変換係数を生成する工程と、
(b) 目標画質を示す量子化パラメータを、合成フィルタ係数のノルムで除算して量子化ステップサイズを求める工程と、
(d) 前記変換係数をエントロピー符号化する工程と、
(e) 前記工程 (d) で符号化した符号化データを、前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成し、前記符号化データの全体容量が目標符号量となるように前記符号列の一部を切り捨てることでレートを制御する工程と、
を備えることを特徴とする圧縮符号化方法。

【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 に記載の圧縮符号化方法であって、

前記工程 (b) は、合成フィルタ係数のノルムと人間の視覚特性に基づいて定められた所定の数値である energy weighting factor とを乗算した値で、指定された前記量子化パラメータを除算して、人間の視覚特性を考慮した重み付けを施した前記量子化ステップサイズを求める工程を含むことを特徴とする圧縮符号化方法。

【請求項 9】

請求項 6 ないし請求項 8 のいずれかに記載の圧縮符号化方法であって、

前記工程 (b) は、前記量子化ステップサイズが所定の数値より小さいときは、
(b - 1) 前記量子化ステップサイズが前記所定の数値以上になる 2 の累乗を乗算して前記量子化ステップサイズを求める工程、
を含むことを特徴とする圧縮符号化方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の圧縮符号化方法であって、

前記工程 (e) は、前記符号化データを前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成するときに、前記工程 (b - 1) により前記量子化ステップサイズを求めたときは、
(e - 1) 前記符号化データを、前記工程 (b - 1) で乗算した 2 の累乗の指数に対応するビット数だけシフトさせる工程、

を含むことを特徴とする圧縮符号化方法。

【請求項 1 1】

マイクロプロセッサに画像信号を圧縮符号化させるためのプログラムであって、ウェーブレット変換により画像信号を高域成分と低域成分とに再帰的に帯域分割して複数の帯域成分の変換係数を生成出力するウェーブレット変換部と、

目標画質を示す量子化パラメータを、合成フィルタ係数のノルムで除算して量子化ステップサイズを求める画質制御部と、

前記量子化ステップサイズに基づいて前記変換係数を量子化する量子化部として、前記マイクロプロセッサを機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 2】

マイクロプロセッサに画像信号を圧縮符号化するためのプログラムであって、

ウェーブレット変換により画像信号を高域成分と低域成分とに再帰的に帯域分割して複数の帯域成分の変換係数を生成出力するウェーブレット変換部と、

目標画質を示す量子化パラメータを、合成フィルタ係数のノルムで除算して量子化ステップサイズを求める画質制御部と、

前記変換係数をエントロピー符号化するエントロピー符号化部と、

前記エントロピー符号化部の出力する符号化データを、前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成し、前記符号化データの全体容量が目標符号量となるように前記符号列の一部を切り捨てることでレートを制御する符号量制御部として、

前記マイクロプロセッサを機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 または請求項 1 2 に記載のプログラムであって、

前記マイクロプロセッサを前記画質制御部として機能させるときは、合成フィルタ係数のノルムと人間の視覚特性に基づいて定められた所定の数値である energy weighting factor とを乗算した値で、指定された前記量子化パラメータを除算して、人間の視覚特性を考慮した重み付けを施した前記量子化ステップサイズを求めるように、機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 ないし請求項 1 3 のいずれかに記載のプログラムであって、

前記マイクロプロセッサを前記画質制御部として機能させるときは、前記量子化ステップサイズが所定の数値より小さいときは、前記量子化ステップサイズが前記所定の数値以上になる 2 の累乗を乗算して得られた値を前記量子化ステップサイズとするように、機能させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載のプログラムであって、

前記マイクロプロセッサを前記符号量制御部として機能させるときは、前記符号化データを、前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成するときに、前記量子化ステップサイズが前記画質制御部において 2 の累乗を乗算して求めた値であるときは、当該量子化ステップサイズで量子化された前記符号化データを、前記 2 の累乗の指数に対応するビット数だけシフトさせるように、機能させることを特徴とするプログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

更に、係数ビットモデリング部 1 0 8 は、各ビットプレーン $1 2 2_k$ ($k = 0 \sim n - 1$) 内の各ビットのコンテキスト (context) 判定を行い、図 2 8 に示すように、各ビットの有意性 (判定結果) に応じて、ビットプレーン $1 2 2_k$ を 3 種類の符号化パス、すなわち、SIG パス (SIGNificance propagation pass)、MR パス (Magnitude Refinement

pass) , C Lパス (Cleanup pass) に分解する。各符号化パスに関するコンテキスト判定のアルゴリズムは、E B C O Tで定められている。それによれば、「有意である」とは、これまでの符号化処理において注目係数がゼロでないわかっている状態のことを意味し、「有意で無い」とは、係数値がゼロであるか、或いはゼロである可能性がある状態のことを意味する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 3】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の圧縮符号化装置であって、前記画質制御部は、前記量子化ステップサイズが所定の数値より小さいときは、前記量子化ステップサイズが前記所定の数値以上になる 2 の累乗を乗算して得られた値を前記量子化ステップサイズとすることを特徴とするものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の圧縮符号化装置であって、前記符号量制御部は、前記符号化データを、前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成するとき、前記量子化ステップサイズが前記画質制御部において 2 の累乗を乗算して求めた値であるときは、当該量子化ステップサイズで量子化された前記符号化データを、前記 2 の累乗の指数に対応するビット数だけシフトさせることを特徴とするものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 5】

請求項 6 に記載の発明は、画像信号を圧縮符号化する圧縮符号化方法であって、(a) ウェーブレット変換により画像信号を高域成分と低域成分とに再帰的に帯域分割して複数の帯域成分の変換係数を生成する工程と、(b) 目標画質を示す量子化パラメータを、合成フィルタ係数のノルムで除算して量子化ステップサイズを求める工程と、(c) 前記量子化ステップサイズに基づいて前記変換係数を量子化する工程と、を備えることを特徴とするものである。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 8】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 6 ないし請求項 8 のいずれかに記載の圧縮符号化方法であって、前記工程 (b) は、前記量子化ステップサイズが所定の数値より小さいときは、(b - 1) 前記量子化ステップサイズが前記所定の数値以上になる 2 の累乗を乗算して前記量子化ステップサイズを求める工程を含むことを特徴とするものである。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 9 】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 9 に記載の圧縮符号化方法であって、前記工程 (e) は、前記符号化データを前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成するときに、前記工程 (b - 1) により前記量子化ステップサイズを求めたときは、(e - 1) 前記符号化データを、前記工程 (b - 1) で乗算した 2 の累乗の指数に対応するビット数だけシフトさせる工程を含むことを特徴とするものである。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 3 】

請求項 14 に記載の発明は、請求項 11 ないし請求項 13 のいずれかに記載のプログラムであって、前記マイクロプロセッサを前記画質制御部として機能させるときは、前記量子化ステップサイズが所定の数値より小さいときは、前記量子化ステップサイズが前記所定の数値以上になる 2 の累乗を乗算して得られた値を前記量子化ステップサイズとするように、機能させることを特徴とするものである。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 3 4 】

請求項 15 に記載の発明は、請求項 14 に記載のプログラムであって、前記マイクロプロセッサを前記符号量制御部として機能させるときは、前記符号化データを、前記量子化ステップサイズに基づいて並べ替えた符号列を生成するときに、前記量子化ステップサイズが前記画質制御部において 2 の累乗を乗算して求めた値であるときは、当該量子化ステップサイズで量子化された前記符号化データを、前記 2 の累乗の指数に対応するビット数だけシフトさせるように、機能させることを特徴とするものである。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 9 】

1 次元合成フィルタ係数のノルムの二乗の計算結果を表 1 に示す。表中の n は分解レベルを示しており、例えば $G_{L,1}$ とは、低域成分 L の分解レベル 1 における計算結果を示している。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 8 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 8 1 】

ただし、量子化ステップサイズ σ の値が 1 より小さくなる場合には、1 以上の値となるように 2 の累乗を乗算してから用いる。例えば、上述した方法で計算した結果、求められたサブバンド L L 5 の量子化ステップサイズ σ は 0 . 4 7 1 6 3 であるが、実際に画

像データを量子化するときには、この値に 2^2 を乗算して量子化ステップサイズ $b = 1.88652$ として量子化を行う。同様に、サブバンドHL5では、量子化ステップサイズ $b = 0.93204$ に2を乗算して、量子化ステップサイズ $b = 1.86407$ として量子化を行う。このように量子化ステップサイズ b を、量子化を実現する量子化器の性能に基づいて所定の数値に変換する機能を有することで、量子化器の構成を簡素化することが可能であり、本来の量子化の目的であるデータ量の圧縮を達成することもできる。尚、量子化ステップサイズ b を1以上の値としたのは一例であって、量子化器の機能によって、例えば $1/2$ 以上の値を利用する量子化器であれば、量子化ステップサイズ b を $1/2$ 以上になるように変換すればよい。すなわち、量子化器の扱う下限値が $1/2^m$ であれば、全ての量子化ステップサイズ b が、 $1/2^m$ 以上になるように2の累乗を乗算してから利用する態様であればよい。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0120

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0120】

画質制御部23では、このようにして量子化ステップサイズ b を求め、これを量子化部14に通知する。そして、量子化部14では、各サブバンド毎に、通知された量子化ステップサイズ b に従って量子化を行う。このとき、量子化ステップサイズ b が1より小さければ、2の累乗を乗算して1以上の値にしてから利用するのは、上述したのと同様である。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0126

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0126】

上述したように1以上になるよう変換した量子化ステップサイズ b を利用して量子化された符号化データADについては、変換後の量子化ステップサイズ b に基づいて並べ替えを行うが、このとき、量子化ステップサイズ b を変換するときに乗算した2の累乗の指数分だけ符号化データADを左シフトする処理を行う。具体的な処理の態様は以下の通りである。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0127

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0127】

例えば、表4において、サブバンドLL5の量子化ステップサイズ b は 0.47163 であるが、実際に画像データを量子化するときには、この値に 2^2 を乗算して 1.88652 を量子化ステップサイズ b として量子化を行う。よって、レート制御の際には、サブバンドLL5の符号化データADを、量子化ステップサイズ b の変換のために乗算した 2^2 の指数に対応して、2ビット左へシフトする。同様に、サブバンドHL5では、量子化ステップサイズ $b = 0.93204$ に2を乗算して、量子化ステップサイズ $b = 1.86407$ として量子化を行う。よって、レート制御の際には、サブバンドHL5の符号化データADを、乗算した2の指数に対応して1ビット左へシフトする。すなわち、 2^m を乗算した量子化ステップサイズ b により量子化した場合、該当する符号化データを、レート制御の際に指数 m の分だけ左シフトすることで、データの優先度を調節するのである。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0134

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0134】

ここで、表16～表18中の量子化ステップサイズ Δ が1より小さいものは、上述したように2の累乗を乗算した上で量子化に用いられる。そして、変換後の量子化ステップサイズ Δ によって量子化された符号化データADは、レート制御を行うときに、元の量子化ステップサイズ Δ に乘算した2の累乗の指数分だけ左シフトする。カラー画像の場合、輝度信号Y、色差信号UおよびVのそれぞれについてデータが存在するが、レート制御を行うときは、これらのデータを信号毎に区別せず、全てのデータについて量子化ステップサイズ Δ が昇順となるように並べ替えを行う。その結果得られた符号列を図10に示す。図中、YLL5とは、輝度信号YのサブバンドLL5のデータであることを示している。このように、輝度信号Y、色差信号UおよびVの全てのデータについて、上述したようなビットシフトと並べ替えの処理を行う。そして、上述したのと同様に、右端のビットから順に、例えば図10中の散点部で示したデータを切り捨てて、データ容量を所定の容量に収まるよう制御する。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0137

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0137】

このとき、量子化ステップサイズ Δ が1より小さいものは2の累乗を乗算して1以上の数値に変換した上で量子化を行い、これらのデータについては、レート制御を行うときに、乗算した2の累乗の指数分だけ左シフトするのは上述したの同様である。

【手続補正 17】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 8 】

サブバンド	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		Δb	
LL5		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1.88652*	
LH5		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1.86407*	
HL5		9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1.86407*	
HH5			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1.84189
LH4			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1.87483
HL4			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
HH4			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
LH3			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
HL3			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
HH3			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
LH2			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	8.01277
HL2			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	16.54233←
HH2			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	15.82143←
LH1			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	15.82143←
HL1			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	30.75634
HH1			9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	

【 手続補正 1 8 】

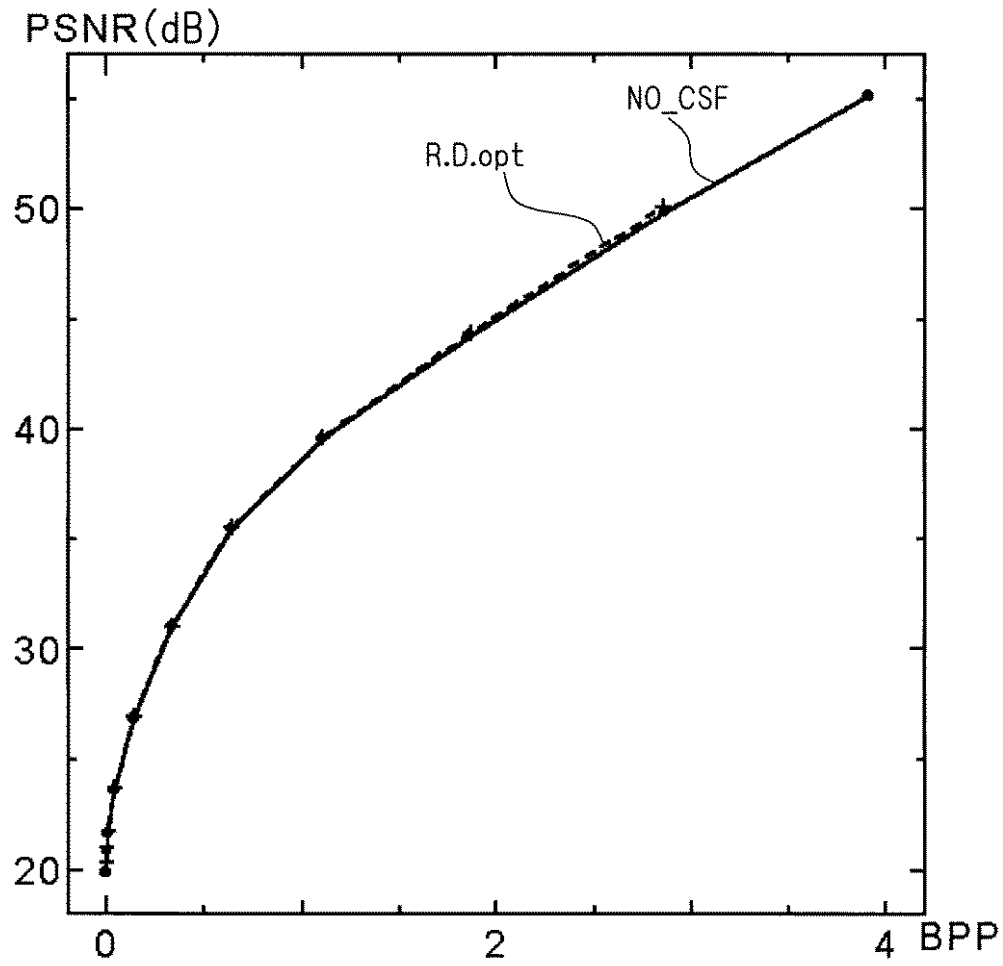
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【図 1 3】



【手続補正 1 9】

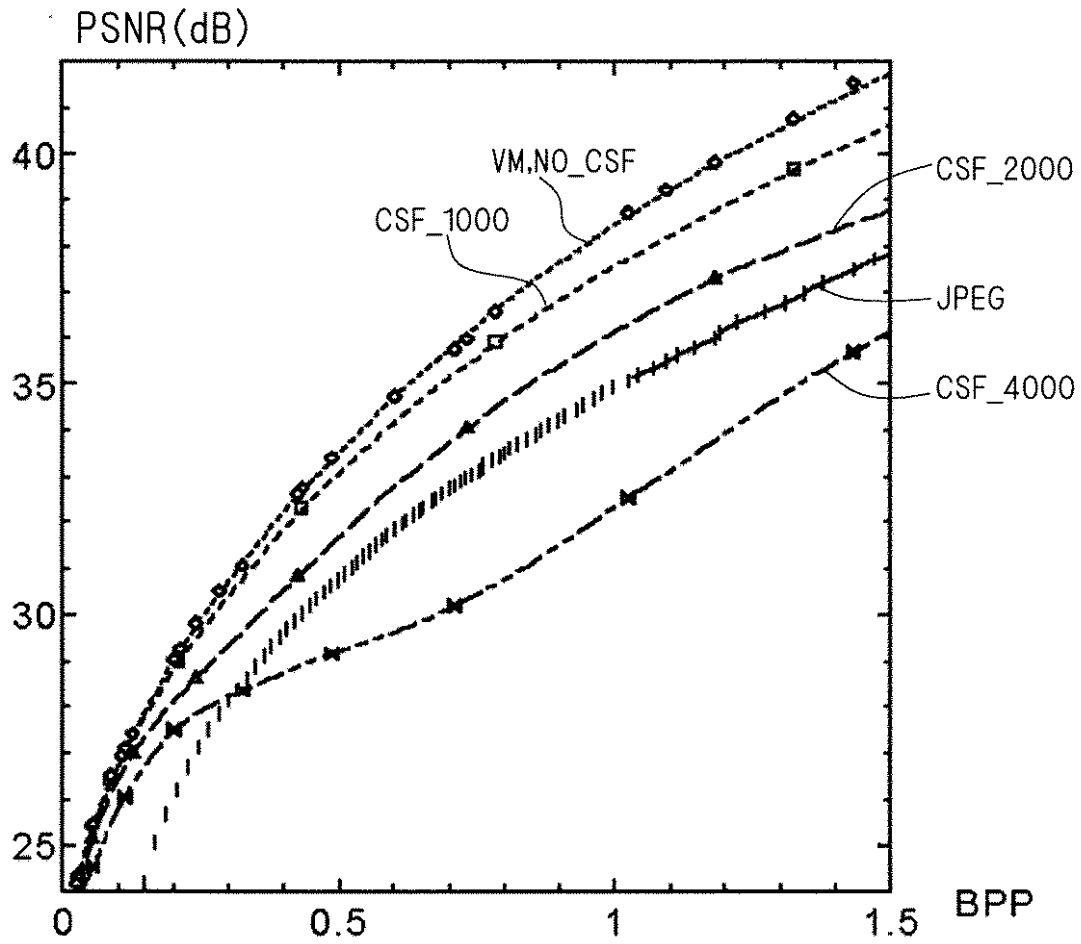
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 1 4 】



【 手続補正 2 0 】

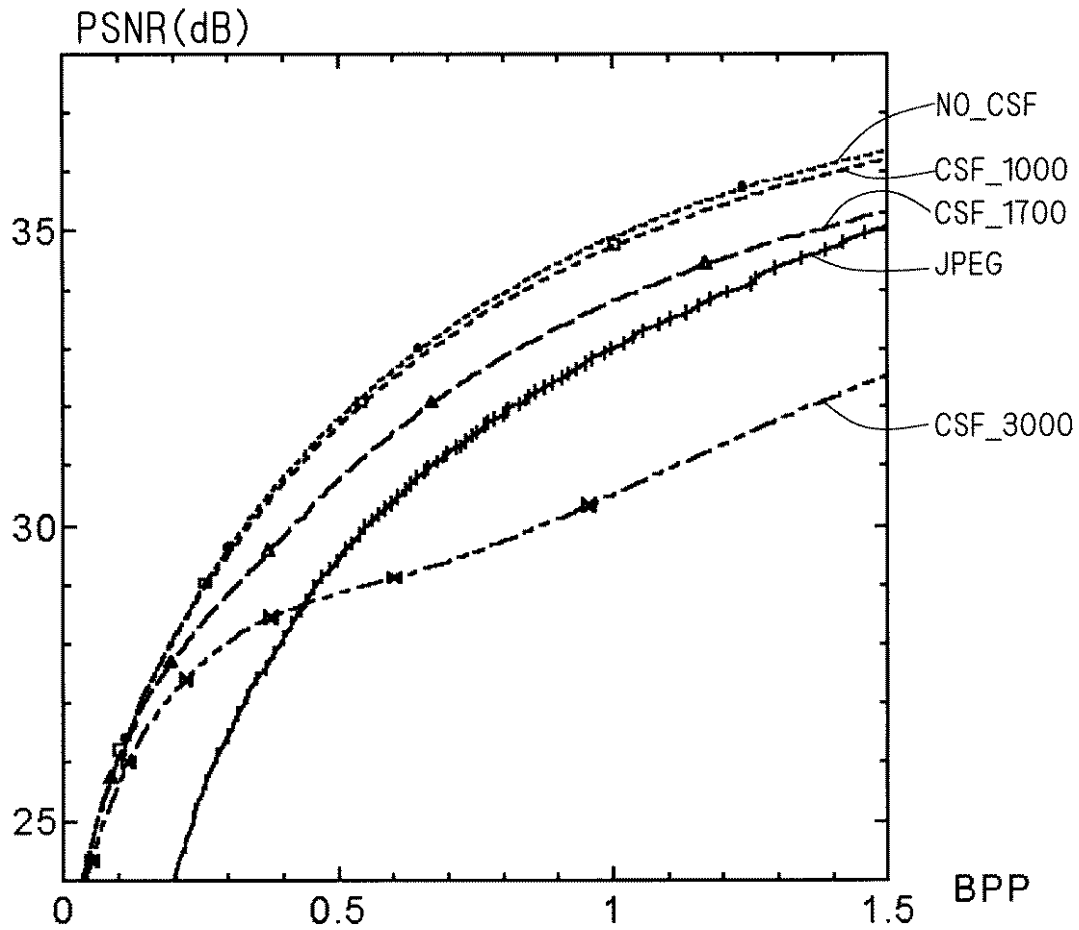
【 補正対象書類名 】 図面

【 補正対象項目名 】 図 1 5

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【図15】



【手続補正21】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図28

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図28】

